**Российская академия сельскохозяйственных наук**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**

**СТАВРОПОЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ**

**ЖИВОТНОВОДСТВА И КОРМОПРОИЗВОДСТВА**

**(ГНУ СНИИЖК РОССЕЛЬХОЗАКАДЕМИИ)**

**На правах рукописи**

**ШЕВЦОВА НАДЕЖДА ИННОКЕНТЬЕВНА**

**ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ**

**КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ИЗ ОТХОДОВ ШЕРСТИ**

**И ЕЁ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В КОРМЛЕНИИ ОВЕЦ**

**06.02.04 - частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства**

**ДИССЕРТАЦИЯ**

**на соискание ученой степени**

**кандидата сельскохозяйственных наук**

**Научный руководитель: доктор экономических наук,**

**Тимошенко Н.К.**

**Ставрополь 2005**

**СОДЕРЖАНИЕ**

**\* С.**

**ВВЕДЕНИЕ 4**

**ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ 11**

**1.1. ОТХОДЫ ПРОИЗВОДСТВ ПЕРВИЧНОЙ ОБРАБОТКИ ШЕРСТИ И**

**ВОЗМОЖНОСТЬ ИХ УТИЛИЗАЦИИ 11**

**1.2. БЕЛКОВЫЕ КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ ИЗ КЕРАТИНСОДЕРЖАЩЕГО**

**СЫРЬЯ 15**

**1.2Л. Общие сведения 15**

**1.2.2. Известные способы получения гидролизатов кератина 27**

**1.2.3. Использование белковых добавок в кормлении овец 32**

**1.3. БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КОРМОВ 34**

**1.4. ОСОБЕННОСТИ КОРМЛЕНИЯ ЯГНЯТ В ПОДСОСНЫЙ ПЕРИОД...38**

**1.5. ВЛИЯНИЕ КОРМОВ НА ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА ОВЕЦ 41**

**ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ 51**

**Ф**

 **53**

**2.3. ПРОВЕДЕНИЕ НАУЧНО-ХОЗЯЙСТВЕННОГО ОПЫТА 55**

**2.3.1. Естественно-климатические условия района проведения**

**исследования 55**

**2.3.2. Материал и схема опыта 58**

**2.3.2. Методика проведения исследования 63**

**Ф ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ 66**

**3.1. СОСТАВ И РЕСУРСЫ ОТХОДОВ ШЕРСТИ 66**

**3.1.1. Характеристика сырья 68**

**3.2. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ**

**ИЗ ОТХОДОВ ШЕРСТИ 70**

**3.2.1. Обоснование оптимальных режимов технологического процесса.... 70**

**3.2.2. Технологическая и аппаратурно-процессовая схемы 76**

**3.2.3. Оценка разработанной технологии и перспективы ее использования 82**

**3.3. ИССЛЕДОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ ГИДРОЛИЗАТА**

 **86**

**3.3.1. Определение состава и физико-химических свойств 87**

**3.3.2. Протеиновая питательность 92**

**3.3.3. Оценка энергетической питательности 97**

**3.3.4. Оценка токсичности 98**

**3.4. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА**

**ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА ЯГНЯТ 102**

**3.4.1. Изменение живой массы 102**

**3.4.2. Затраты питательных веществ 105**

**3.4.3. Шерстная продуктивность 106**

**3.4.4. Изменение основных физико-механических свойств шерсти 109**

**3.4.5. Изменение густоты шерсти 112**

**3.4.6. Заключение 114**

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ 115**

**ВЫВОДЫ 117**

**ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ 118**

**БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 119**

**ПРИЛОЖЕНИЯ**

**ВВЕДЕНИЕ**

**Актуальность темы исследования. Охрана окружающей среды тесным образом связана с расширением и эффективным использованием вторичных сырьевых ресурсов и утилизацией отходов. В настоящее время сложившаяся в стране ситуация в области обращения с отходами ведет к опасному загрязнению окружающей среды и создаёт реальную угрозу здоровью населения [161]. В промышленности и сельском хозяйстве ежегодно скапливаются миллионы тонн всевозможных отходов овцеводства. Не все отходы используются с должной эффективностью, многие из них не находят применения. Утилизация отходов, содержащих непрядомое шерстяное волокно в немытом и мытом виде (далее - отходы шерсти), представляет насущную проблему. Масса отходов предприятий шерстяной промышленности ежегодно составляет до 2% от перерабатываемой шерсти. Отходы, обладающие биогенными свойствами (содержание белка — 50...85%), большей частью не используются и удаляются с предприятий на свалку. Поступая в окружающую среду и накапливаясь в значительных объёмах (сотни тонн), такие отходы являются источниками загрязнения почвы, воды и воздуха. В соответствии с Законом [160], эти факторы относятся к негативным видам воздействия на окружающую среду. Невозможность использования отходов обусловлено особенностями строения белка шерсти — кератина, являющегося главным компонентом этого сырья, а также несовершенством применяемых технологических методов его переработки, неэффективностью действующего механизма экономического стимулирования переработки и использования отходов.**

**В то же время глобальной проблемой человечества при стремительном росте населения мира является дефицит пищевого (25%) и кормового (30%) белка. В общем балансе ежегодный дефицит его в кормах составляет около 5,3 млн.т, что эквивалентно недополучению 7,0-7,5 млн.т молока и 1,8-2,0 млн.т мяса [172, 188]. Для частичного покрытия дефицита высокобелковые**

**корма закупаются за рубежом по высокой цене. Однако большая зависимость от поставок этого вида сырья с внешнего рынка потенциально опасна из-за того, что мировая потребность в белковых кормах превосходит их производство [190].**

**Растущая потребность животноводства в белковых кормах может быть удовлетворена в результате максимального использования непищевых отходов, являющихся нетрадиционными источниками увеличения ресурсов кормового белка. Одним из таких источников могут быть кератинсодержащие отходы (перо, пух, рога, копыта, щетина, волос, шерсть v и др.), неиспользуемые для других целей. Исключительно высокая биологическая ценность белков животного происхождения определяет их особое место в кормовых рационах для скота и птицы. Используемые в качестве добавки они восполняют недостаток белковых веществ в растительных кормах, улучшают их усвояемость при скармливании. Обеспечение животноводства кормами, сбалансированными по белку — одно из направлений решения задачи повышения продуктивности скота и птицы.**

**Улучшение экономической ситуации в нашей стране и повышение благосостояния людей во многом зависят от успешного развития сельского хозяйства, и одной из важнейших его отраслей - овцеводства. Среди отраслей животноводства оно занимает одно из первых мест по разнообразию и специфике производимой продукции (шерсть, овчина, каракульские смушки, мясо, молоко, жир). Повышение конкурентоспособности овцеводства тесно связано с ростом продуктивности и улучшением качества получаемой от овец продукции. В свою очередь, увеличение производства овцеводческой продукции зависит от создания полноценной и достаточной кормовой базы. Повысить полноценность и v усвояемость питательных веществ рациона овец возможно путём включения кормовых добавок, созданных на основе использования кератинсодержащего сырья, которое представляет исключительно ценный биологический**

**концентрат всех жизненно необходимых для животного организма аминокислот.**

**Пищеварительная система животных не способна к деполимеризации v кератинов, поэтому использование нативного сырья невозможно. Для его утилизации необходима разработка специальных технологических приёмов, обеспечивающих перевод’кератинов в усвояемую форму. В рацион животных кератины могут быть введены в виде гидролизата, в котором молекулы белка расщеплены до полипептидов, растворимых в воде и легко перерабатываемых ферментами пищеварительной системы. Отходы шерсти имеют свою специфику свойств, поэтому известные способы получения гидролизатов кератина других видов не могут быть применимы.**

**Таким образом, изыскание путей рациональной переработки и ^ использования отходов шерсти как источника кератинсодержащего сырья в кормовых целях имеет важное народнохозяйственное значение. Поэтому разработка безотходной технологии переработки отходов шерстяного сырья для получения кормового продукта является актуальной задачей.**

**Степень разработанности проблемы. Исследованию вопросов разработки безотходных, высокоэффективных и энергосберегающих биотехнологических процессов получения кормовых продуктов из различного сырья, включая и кератинсодержащее, посвящено значительное количество работ ученых, таких как: К.Ф. Шевкунов, С.Г. Либерман, М.Л. Файвишевский, Е.В. Гаевой, В.И. Ивашов, А.И. Сницарь, И.М Чернуха, О.И. Лугарь, Д. Хазин, Л.В. Антипова, Ч.Ю. Шамханов, С.А. Каспарьянц и др.**

**Отечественный и зарубежный опыт переработки кератинсодержащего сырья — отходов птице- и мясоперерабатывающих, меховых, кожевенных и шерстеперерабатывающих предприятий (перо, пух, волос, рога, копыта, щетина, лобаши, лоскут из шерсти) на кормовые цели показал, что использование в рационах сельскохозяйственных животных кормов, содержащих кератин, положительно влияет на увеличение их массы, снижает**

**затраты корма и способствует получению высокого выхода съедобных продуктов убоя. Использование известных белковых кормовых добавок из кератинсодержащего сырья (перьевая, мясокостная мука и др.) свидетельствует, что оно является ценной исходной продукцией для производства сухих кормов животного происхождения [68, 166, 168, 198].**

**В области кормления сельскохозяйственных животных, в особенности овец, отмечен ряд работ российских авторов, внесших значительный вклад в развитие науки. Это труды таких ученых, как Б.Г. Имбс, Г.А. Богданов, А.П. Калашников, Г.А. Окуличев, Н.З. Злыднев, И.С. Исмаилов, А.З. Гребенюк и др.**

**Однако недостаток данных по целому ряду важных аспектов проблемы, связанной с утилизацией неиспользуемых кератинсодержащих отходов шерстяной промышленности и получением на их основе кормового продукта, а также связанной с изучением пригодности и эффективности использования его в качестве белковой кормовой добавки в рационах овец, открывает возможность исследования в этом направлении.**

**Необходимость решения проблемы утилизации не используемых в настоящее время отходов шерсти, и важность рациональной переработки их в кормовой продукт, содержащий дефицитное белковое вещество, определили выбор темы диссертации, цель и задачи исследования.**

**Объектом исследования явились отходы шерсти и полученный на их V основе гидролизат, используемый в качестве белковой кормовой добавки при скармливании в рационе ягнятам в подсосный период.**

**Предметом исследования явились:**

**- технология, позволяющая утилизировать отходы шерстомойного v производства ПОШ в белковый гидролизат для использования его в качестве кормового продукта;**

**- некоторые продуктивные качества ягнят в подсосный период, получавших в рационе кормовую добавку из отходов шерсти.**

**Цель и задачи исследования. Целью явились разработка технологии ^ получения кормового продукта из отходов шерсти, а также выявление возможности его использования в качестве добавки в рационах ягнят в подсосный период.**

**Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:**

**- изучить состав и ресурсы отходов шерсти;**

**- разработать технологию получения кормового продукта на основе использования белкового гидролизата из отходов шерсти;**

**- наработать экспериментальную партию гидролизата для изучения его физико-химических свойств и соответствия зоотехническим требованиям к кормовому средству для овец;**

**- провести научно-хозяйственный опыт по использованию гидролизата в качестве белковой кормовой добавки в рационах ягнят в подсосный период и накопить рекогносцированные материалы по влиянию добавки на формирование хозяйственно-полезных признаков ягнят по их росту, шерстной продуктивности, изменению физико-механических свойств шерстяного волокна.**

**Методологической основой явились труды отечественных и**

**зарубежных ученых по вопросам разработки безотходных, высокоэффективных и энергосберегающих биотехнологических процессов получения кормовых продуктов из различного сырья, включая и кератинсодержащее, а также по проблемам овцеводства, связанных с вопросами кормления и влияния его на продуктивные особенности овец.**

**На защиту выносятся следующие результаты исследования:**

**- технология получения кормовой добавки из отходов шерсти, подтвержденная в двух патентах РФ на изобретение;**

**- технологическая и аппаратурно-процессовая схемы;**

**-оценка соответствия гидролизата из отходов шерсти зоотехническим требованиям к кормовой добавке для овец;**

**- научно-хозяйственный опыт и выявление возможности использования кормовой добавки из отходов шерсти в рационе по оценке влияния её на продуктивные качества ягнят в подсосный период по показателям: прирост живой массы, затраты питательных веществ на 1 кг прироста; шерстная продуктивность; основные физико-механические свойства (тонина, длина) шерстяного волокна; густота шерсти.**

**Научная новизна. Впервые разработан способ и на его основе - v технология получения кормового продукта из отходов шерсти, удовлетворяющего зоотехническим требованиям к кормовой добавке и пригодного для использования его в рационе овец.**

**Элементами научной новизны являются:**

**- обоснование оптимальных режимов технологического процесса;**

**- технологическая и аппаратурно-процессовая схемы;**

**- оценка соответствия продукта зоотехническим требованиям к кормовой добавке для овец;**

**- оценка влияния кормовой добавки на некоторые показатели продуктивности овец.**

**Новизна разработанной технологии подтверждена патентами РФ №2105495 и №2233596.**

**Работа проводилась в период с 1992-2003 гг. в соответствии с тематическим планом научных исследований Научно-исследовательского института заготовки и первичной обработки шерсти (НИИЗПОШ до 2001г.) и ГНУ СНИИЖК.**

**Практическая значимость полученных результатов. Предложенная v технология переработки в кормовой продукт неиспользуемых отходов шерсти позволяет осуществлять их утилизацию и на этой основе улучшить состояние экологии на предприятиях ПОШ и шерстяной промышленности и сократить потери шерстяного сырья, а также способствует решению проблемы обеспечения овцеводства кормами, содержащими дефицитное белковое вещество.**

**Основные результаты и выводы отражены в разработанной техдокументации, которая может быть использована для технико¬экономического обоснования производственного освоения продукции, что позволит осуществить проектирование опытно-промышленной установки по производству кормового продукта из отходов шерстяной промышленности. Создание установки будет способствовать увеличению ассортимента сырья, используемого для производства ценных белковых кормов в животноводстве.**

**Апробация работы. Основные результаты диссертационной работы ^ доложены и обсуждены:**

**-на заседаниях Ученых советов НИИЗПОШ (Невинномысск, 1992¬1994 гг.) и ГНУ СНИИЖК (Ставрополь, 2001-2003 гг.);**

**-на научно-практических конференциях СтГАУ (Ставрополь, 2000¬2004гг.);**

**-на международной научно-практической конференции ГНУ СНИИЖК (Ставрополь, 2002г.).**

**Публикации по теме. По результатам исследования опубликовано ^ 7 научных статей и получено 2 патента РФ на изобретение.**

**Структура и объём работы. Диссертация состоит из введения, обзора ^ литературы, методики и результатов исследования, экономической эффективности, выводов, предложений производству, библиографического списка использованной литературы, включающего 207 наименований, и приложений. Работа изложена на 143 страницах машинописного текста, содержит 22 таблицы, 5 рисунков в тексте диссертации и 4 таблицы в приложении.**

выводы

Наоснованиипроведенныхисследованийиполученныхприэтомрезультатовсделаныследующиевыводы

 УстановленавозможностьпереработкивкормовойпродуктбезвозвратныхнепрядомыхкератинсодержащихотходовшерстомойногопроизводствафабрикПОШобразующихсянатехнологическойстадиипрессованиямытойшерстиРесурсыисходногосырьясоставляютвсреднемотвыпускамытойшерсти

 ОбоснованыоптимальныережимытехнологическогопроцессапереработкиотходовшерстипозволившиеразработатьтехнологиюполучениякормовогопродуктанаосновебелковогогидролизатапутемпереработкиотходовшерстиметодомслабощелочногогидролизапритепловойобработкеподдавлениемспоследующейнейтрализациейфильтрациейвысушиваниемдосухогосостоянияСВ±илисгущениемСВВыходготовогопродуктавсухомвидеотмассыотходовшерстиСПвсгущенномСП

 Попоказателямхимическогоиаминокислотногосоставафизикохимическихсвойствобменнойэнергииваловомусодержаниюпитательныхвеществбиологическойценноститоксичностивыявленосоответствиегидролизатазоотехническимтребованиямккормовомусредствудляовец

 УстановленавозможностьиспользованиягидролизатадляскармливанияживотнымВключениекормовойдобавкиизотходовшерстивподкормкурационаягнятопытныхгруппдополнительнокдертиячменнойвколичествегоказалоблагоприятноевлияниенаизменениеживоймассыишерстнойпродуктивностиягнятвподсосныйпериодИспользованиекормовойдобавкиврационеягнятнеухудшалопоедаемостикормоводновременноприводякприростуживоймассыповышениюнастригашерстиикорреляционнойихвзаимообусловленности

ПооплатекормаягнятаобеихопытныхгруппотличалисьотягнятконтрольнойгруппылучшимипоказателямиприростаживоймассыавключениебелковогогидролизатаврационягнятуменьшилорасходыконцентрированногокормадертиячменнойнаприросткгживоймассыатакжезатратыпообщейпитательностивкормовыхединицахипереваримогопротеиначтообеспечиваетэкономиюкормовогопротеинаИспользованиекормовойдобавкипозволитзаменитьеюнекоторыекормаиувеличитьресурскормовогобелка

 ЧистаяприбыльврасчетенаголовувсравнениисконтрольнойгруппойвоНйсоставиларубвШйруб

 Порезультатамисследованияразработанатехнологическаядокументациянаосуществлениеспособапроизводствакормовойдобавкиизотходовшерстивключающаяобщиесведенияхарактеристикипроизводимойпродукцииисходногосырьяматериаловэнергоресурсовкраткуюхарактеристикуотходовстоковивыбросовописаниетехнологическогопроцессаитехнологическойсхемынормырасходаосновныхвидовсырьяматериаловиэнергоресурсов

ПРЕДЛОЖЕНИЯПРОИЗВОДСТВУ

РекомендоватьтехдокументациюнаосуществлениеспособапроизводствакормовойдобавкиизотходовшерстипредприятиямпервичнойобработкишерстидляутилизациивкормовойпродуктотходовобразующихсяприпрессованиимытойшерстившерстомойномпроизводствеКормовуюдобавкунаосновегидролизатаизотходовшерстиможноиспользоватьвключаявподкормкурационавсоответствующихдозахсучетомвозрастаифизиологическогосостоянияживотных